



Tayronne de Almeida Rodrigues
João Leandro Neto
(Organizadores)

Competência Técnica e Responsabilidade Social e Ambiental nas Ciências Agrárias

Tayronne de Almeida Rodrigues
João Leandro Neto
(Organizadores)

Competência Técnica e Responsabilidade Social e Ambiental nas Ciências Agrárias

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Rafael Sandrini Filho
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
C737	Competência técnica e responsabilidade social e ambiental nas ciências agrárias / Organizadores Tayronne de Almeida Rodrigues, João Leandro Neto. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-574-7 DOI 10.22533/at.ed.747190209 1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária – Brasil. I. Rodrigues, Tayronne de Almeida. II. Leandro Neto, João. CDD 630
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

Atena
Editora

Ano 2019

APRESENTAÇÃO

Este *e-book* intitulado “Competência Técnica e Responsabilidade Social e Ambiental nas Ciências Agrárias”, está dividido em 21 capítulos nos quais abordam a compreensão dos ensinamentos multidisciplinares nas ciências agrárias, auxiliam o leitor a cultivar a responsabilidade e a consciência no que diz respeito às questões ambientais, atingindo os profissionais formadores de opiniões acadêmicas, capacitando também as diferentes áreas que buscarem informações nesta obra. Incentiva e propõe adoção de medidas que possam garantir o desenvolvimento sustentável, pautado numa cultura de responsabilidade social enfocando questões em evidência: projetos agroecológicos, juventude do campo, sistemas agroflorestais, reuso da água, educação ambiental, etnobotânica, estudos dos solos entre outros.

Antes de tudo as problemáticas ambientais, bem como a educação, envolvem questões políticas, interesses sociais e de acordo com as diferentes culturas podem assumir conotações diversas. Ainda há muito a ser feito, pois o ser humano age de acordo com o que ele vivencia em seu cotidiano. Academia e comunidade devem estar unidas para sensibilizar e tornar visíveis os aspectos dessa educação. As questões trabalhadas neste livro ressaltam essa importância para as gerações vindouras.

Tayronne de Almeida Rodrigues

João Leandro Neto

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
PROJETO AGROECOLÓGICO E CIDADÃO DA JUVENTUDE DA AMAZÔNIA: PERFIL DE ENTRADA DOS JOVENS	
Ana Paula da Silva Bertão	
Eliane Silva Leite	
Maria Irenilda de Sousa Dias	
Clodoaldo de Oliveira Freitas	
DOI 10.22533/at.ed.7471902091	
CAPÍTULO 2	14
PRECIPITAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA ANUAL NA BACIA DO RIO MANUEL ALVES DA NATIVIDADE	
Tamara Thalia Prolo	
Virgílio Lourenço da Silva Neto	
Pedro Henrique Haddad Araujo	
Pietro Lopes Rego	
Otacílio Silveira Júnior	
Ezequiel Lopes do Carmo	
DOI 10.22533/at.ed.7471902092	
CAPÍTULO 3	25
SISTEMAS AGROFLORESTAIS BIODIVERSOS EM MATO GROSSO DO SUL, REGIÃO OESTE DO BRASIL: SITUAÇÃO ATUAL E PERSPECTIVAS	
Milton Parron Padovan	
Jaqueline Silva Nascimento	
Zefa Valdivina Pereira	
Jaine Aparecida Balbino Soares	
Shaline Séfara Lopes Fernandes	
Jerusa Cariaga Alves	
Pablo Soares Padovan	
Patrícia Rochefeler Agostinho	
DOI 10.22533/at.ed.7471902093	
CAPÍTULO 4	36
ACÚMULOS DE CARBOIDRATOS EM CUPUAÇUZEIRO SOB SISTEMAS AGROFLORESTAIS NUMA PERSPECTIVA AGROECOLÓGICA	
Daiana Mex Ramos De Sousa	
Paulo Henrique Batista Dias	
Renata Ferreira Lima	
Jonathan Braga Da Silva	
Diocléa Almeida Seabra Silva	
DOI 10.22533/at.ed.7471902094	
CAPÍTULO 5	41
MARIA CELENE DE ALMEDA: A MÃE DA ACEROLA (<i>Malpighia glabra</i> L.) NO BRASIL	
Neide Kazue Sakugawa Shinohara	
Josefa Martins da Conceição	
Maria do Rosário de Fátima Padilha	
Fábio Henrique Portella Corrêa de Oliveira	
Gisele Mine Shinohara	
Masayoshi Matsumoto	
DOI 10.22533/at.ed.7471902095	

CAPÍTULO 6 53

AVALIAÇÃO NUTRICIONAL E USO CULINÁRIO DA *Dioscorea bulbifera* L.

Neide Kazue Sakugawa Shinohara
Indira Maria Estolano Macedo
Maria do Rosário de Fátima Padilha
Rodrigo Rossetti Veloso
Gisele Mine Shinohara
Masayoshi Matsumoto

DOI 10.22533/at.ed.7471902096

CAPÍTULO 7 61

ASPECTOS FARMACOBOTÂNICO, MEDICINAL E NUTRICIONAL DE *PORTULACA OLERACEA* L.

Amanda Ribeiro Correa
Ana Mayra Pereira da Silva
Cárita Rodrigues de Aquino Arantes
Mônica Franco Nunes
Carla Spiller
Rosiane Alexandre Pena Guimarães
Vitor Stevan Mendes da Silva
Maria Corette Pasa
Elisangela Clarete Camili

DOI 10.22533/at.ed.7471902097

CAPÍTULO 8 71

ALIMENTAÇÃO NO HAITI: SUBSÍDIO PARA EDUCAÇÃO INTERCULTURAL EM ESCOLAS LATINOAMERICANAS

Erica Duarte-Silva
Pablo Sales Almeida
Adriano Silverio
Karina Schmidt Furieri

DOI 10.22533/at.ed.7471902098

CAPÍTULO 9 78

ESTAQUIA DE *Euphorbia phosphorea* Mart. SOB DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE ÁCIDO INDOLBUTÍRICO

Paulo Roberto Winckler
Paulo Roberto Winckler Filho
Überson Boaretto Rossa

DOI 10.22533/at.ed.7471902099

CAPÍTULO 10 86

EFEITO DAS DOSES DE ADUBAÇÃO NITROGENADA E DOS ESPAÇAMENTOS SOBRE A PRODUÇÃO DE RÚCULA

Tamara Thalia Prólo
Lincoln Araújo Pereira Soares
Ediney Santana de Sousa
Guilherme Cavalari Cavalcanti
Tiago de Souza Bastos
Ezequiel Lopes do Carmo

DOI 10.22533/at.ed.74719020910

CAPÍTULO 11 92

CARACTERIZAÇÃO DO HÁBITO DE COMPRA DOS CONSUMIDORES DE MEL NO MUNICÍPIO DE
CAPITÃO POÇO, PARÁ

Nagila Sabrina Guedes da Silva
Antonio Maricélio Borges de Souza
Antonia Beatriz de Oliveira Rodrigues
Beatriz Silva Lins
Elis Lira da Costa
Francisco Carlos Rossetti Junior
Iuri Elivaldo Barbosa Coutinho
Paulo Sergio Rodrigues de Lima
Wanderson Cunha Pereira

DOI 10.22533/at.ed.74719020911

CAPÍTULO 12 103

MAPEAMENTO DA PRECIPITAÇÃO MÁXIMA PROVÁVEL NA BACIA DO RIO MANUEL ALVES DA
NATIVIDADE

Virgílio Lourenço da Silva Neto
Delfim Dias Bonfim
Tamara Thalia Prolo
Ezequiel Lopes do Carmo
Otacílio Silveira Júnior
Marcelo Ribeiro Viola
Luziano Lopes da Silva

DOI 10.22533/at.ed.74719020912

CAPÍTULO 13 114

USO DE PLANTAS DE ALTA RESISTÊNCIA NO PAISAGISMO CONTEMPORÂNEO NA DIMENSÃO
DO ENSINO E DA APRENDIZAGEM, EM PROGRAMA DE ESTÁGIO CURRICULAR DE REGÊNCIA

Paulo Roberto Winckler
Simão Alberto
Überson Boaretto Rossa

DOI 10.22533/at.ed.74719020913

CAPÍTULO 14 119

CONTRABANDO E FALSIFICAÇÃO DE AGROTÓXICOS: QUESTÃO DE INFORMAÇÃO E
CONSCIENTIZAÇÃO SÓCIO AMBIENTAL

Fábio Pereira Martins
Diego Balbinot
Giovana Ritter
Tânia Vezzaro
Ana Paula Moraes Mourão Simonetti

DOI 10.22533/at.ed.74719020914

CAPÍTULO 15 127

POTENCIAL DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS BIODIVERSOS EM PROCESSOS DE
RESTAURAÇÃO AMBIENTAL

Milton Parron Padovan
Zefa Valdivina Pereira
Jaqueline Silva Nascimento
Jaine Aparecida Balbino Soares
Shaline Séfara Lopes Fernandes
Jerusa Cariaga Alves
Patrícia Rochefeler Agostinho

DOI 10.22533/at.ed.74719020915

CAPÍTULO 16 137

OS BENEFÍCIOS DE UMA HORTA COMUNITÁRIA EM UMA UNIDADE ESCOLAR MUNICIPAL NO ESTADO DO PIAUÍ: UM OLHAR DE SUSTENTABILIDADE E CIDADANIA

Ildener Alves Pereira
Raimunda Nonata Silva Souza
Antônio Rosa de Sousa Neto
Alexandre Maslinkiewicz
Vanessa Maria Oliveira Viana
Glicia Cardoso do Nascimento
Daniela Reis Joaquim de Freitas

DOI 10.22533/at.ed.74719020916

CAPÍTULO 17 145

ANÁLISE DO TEOR DE CINZAS EM AMOSTRAS DE ALFACE CRESPA (*Lactuca sativa L.*) COMERCIALIZADAS EM FEIRAS POPULARES DE CARUARU-PE

Adna Cristina da Silva
Carlos Eduardo José da Silva Santos
Emerson Marcelo dos Santos Silva
Jennefer Laís Neves Silva
Kelly Ferreira Teixeira da Silva Neri
Laysa Leite da Silva
Letícia Clementino Pereira Silva
Micaelle Batista Torres
Wesley Rick Cordeiro de Lima
Lidiany da Paixão Siqueira

DOI 10.22533/at.ed.74719020917

CAPÍTULO 18 153

ANÁLISE DA COMERCIALIZAÇÃO DE ANIMAIS PARA ABATE POR PECUARISTAS FAMILIARES DE DIFERENTES REGIÕES DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

Fabiano Vargas de Vargas
Fabiano Nunes Vaz
Greicy Sofia Maysonnave
Leonir Luiz Pascoal
Ricardo Zambarda Vaz
Edom de Avila Fabricio
Tiago Alan Cunha Nardino
Marcelo Machado Severo

DOI 10.22533/at.ed.74719020918

CAPÍTULO 19 169

RECUPERAÇÃO DO CÁLCIO CONTIDO EM RESÍDUOS DE INCUBATÓRIO POR MEIO DE TRATAMENTOS ÁCIDOS

Felippe Martins Damaceno
Maico Chiarelotto
Jakson Bofinger
Ederson Pastor Bugatti
Mônica Sarolli Silva de Mendonça Costa
Luiz Antônio de Mendonça Costa

DOI 10.22533/at.ed.74719020919

CAPÍTULO 20 182

AVALIAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DE ENZIMAS CARBOIDRASES E DIFERENTES NÍVEIS DE ENERGIA METABOLIZÁVEL EM DIETAS PARA FRANGO DE CORTE DE 01 A 35 DIAS DE IDADE

Mayco Mascarello Richardi

DOI 10.22533/at.ed.74719020920

CAPÍTULO 21 190

MONITORAMENTO DE REATORES ANAERÓBIOS-AERÓBIOS EMPREGADOS NO TRATAMENTO DE EFLUENTE DE ABATE BOVINO

Maria Clara Seabra Teobaldo
Aruani Letícia da Silva Tomoto
Vitória Sapia Guerra
Abraão Fernandes Zago
Jefferson de Queiroz Crispim
Cristiane Kreutz

DOI 10.22533/at.ed.74719020921

SOBRE OS ORGANIZADORES..... 197

ÍNDICE REMISSIVO 198

RECUPERAÇÃO DO CÁLCIO CONTIDO EM RESÍDUOS DE INCUBATÓRIO POR MEIO DE TRATAMENTOS ÁCIDOS

Felippe Martins Damaceno

Pós-graduandos e graduandos em Engenharia Agrícola, UNIOESTE, Cascavel, PR - Brasil.
Endereço eletrônico: felippemartins.utfpr@gmail.com

Maico Chiarelto

Pós-graduandos e graduandos em Engenharia Agrícola, UNIOESTE, Cascavel, PR - Brasil.
Endereço eletrônico: maico.chiarelto@gmail.com

Jakson Bofinger

Pós-graduandos e graduandos em Engenharia Agrícola, UNIOESTE, Cascavel, PR - Brasil.
Endereço eletrônico: jaksonbofinger@gmail.com

Ederson Pastor Bugatti

Pós-graduandos e graduandos em Engenharia Agrícola, UNIOESTE, Cascavel, PR - Brasil.
Endereço eletrônico: edersonbugatti2013@gmail.com

Mônica Sarolli Silva de Mendonça Costa

Professora associada dos cursos de graduação e PG em Engenharia Agrícola, UNIOESTE, Cascavel, PR – Brasil.
Endereço eletrônico: monica.costa@unioeste.br

Luiz Antônio de Mendonça Costa

Engº Agrônomo, Doutor em Energia na Agricultura, Pós Doutorado Empresarial (CNPq/Compostec).
Endereço eletrônico: lmendo1947@gmail.com

RESUMO: A geração de resíduos de incubatório acompanha o expressivo aumento da atividade avícola do Brasil. Em função do complexo manejo e da difícil recuperação de determinados nutrientes, como o cálcio, os

tratamentos químicos vêm sendo empregados neste processo. Por isso, objetivou-se avaliar a recuperação de cálcio nestes resíduos, pela reação com os ácidos fosfórico e nítrico, em diferentes concentrações. Avaliou-se, além do rendimento na solubilização do cálcio, o pH e a condutividade elétrica da fração líquida proveniente das reações e o rendimento do produto derivado da liofilização desta fração. Considerando o rendimento da solubilização do cálcio, os resultados mais expressivos (84,8 e 78,8%) foram obtidos com o ácido fosfórico nas maiores concentrações (100 e 90%, respectivamente). Para o ácido nítrico os maiores rendimentos (72,2, 71,6 e 68,5%) foram obtidos nas concentrações de 100, 90 e 80%, respectivamente. O rendimento do sal liofilizado foi de 2,5 e 2,4 ton de CaHPO_4 $\text{ton}_{\text{resíduo}}^{-1}$ e 2,0, 1,8 e 1,7 toneladas de $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ $\text{ton}_{\text{resíduo}}^{-1}$. Assim, conclui-se que o ácido fosfórico na concentração de 100% é mais eficiente na recuperação do cálcio, embora o ácido nítrico promova maior degradação de outros componentes, gerando uma fração líquida com maior condutividade elétrica.

PALAVRAS-CHAVE: Estabilização química, Fosfato bicálcio, Nitrato de cálcio

RECOVERY OF CALCIUM CONTAINED
IN HATCHERY WASTE THROUGH ACID

TREATMENTS

ABSTRACT: The generation of hatchery residues follows the significant increase in poultry activity in Brazil. Due to the complex management and difficult recovery of certain nutrients, such as calcium, the chemical treatments are being used in this process. The objective of this study was to evaluate the recovery of calcium in these residues, by reaction with phosphoric and nitric acids, in different concentrations. In addition to the calcium solubilization yield, the pH and electrical conductivity of the liquid fraction from the reactions and the yield of the product derived from the lyophilization of this fraction were evaluated. Considering the yield of calcium solubilization, the most expressive results (84.8 and 78.8%) were obtained with phosphoric acid at the highest concentrations (100 and 90%, respectively). For nitric acid the highest yields (72.2, 71.6 and 68.5%) were obtained at concentrations of 100, 90 and 80%, respectively. The yield of the lyophilized salt was 2.5 and 2.4 tons of CaHPO_4 tons_{residue}⁻¹ and 2.0, 1.8 and 1.7 tons of $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ tons_{residue}⁻¹. Thus, it is concluded that 100% phosphoric acid is more efficient in the recovery of calcium, although nitric acid promotes greater degradation of other components, generating a liquid fraction with greater electrical conductivity.

KEYWORDS: Chemical stabilization, Bicalcium phosphate, Calcium nitrate

1 | INTRODUÇÃO

A avicultura brasileira apresentou uma abrupta expansão em níveis de produção. A atividade antes artesanal dividiu-se em setores altamente tecnificados com o aumento dos níveis de produtividade e qualidade do produto final (BNDES, 2007). O incubatório é a unidade produtiva da agroindústria avícola responsável pelo desenvolvimento embrionário de ovos férteis (Bernardi, 2011), porém, decorrente do processo de incubação, podem ocorrer perdas que variam de 8% a 12% dos ovos destinados à produção dos pintainhos, produzindo uma quantidade significativa de resíduos (Nunes et al., 2005).

O material é constituído de refugos da eclosão de ovos, ovos inférteis, ovos não eclodidos, natimortos e animais com má formação embrionária. Estima-se que a cada 68.000 ovos destinados a produção de pintainhos, gera-se uma tonelada de resíduos. A grande produção destes resíduos e o seu alto poder poluidor, faz necessário um gerenciamento específico, que se utiliza de procedimentos que visam minimizar os impactos ambientais e na saúde do homem (Araújo; Albino, 2011).

Dentre os resíduos gerados no processo produtivo avícola, desde a produção dos ovos até o abate dos frangos, os resíduos gerados nos incubatórios, ainda constituem-se no grande problema da cadeia. Os resíduos comuns à produção integrada são as camas utilizadas para criação de matrizes e dos animais para o abate, animais mortos, efluentes líquidos, resíduos de flotador e os resíduos dos incubatório (Bernardi, 2011).

Por se tratar de um material perecível, ele está associado à disseminação de

micro-organismos patogênicos, podendo ocasionar riscos a saúde pública e ao meio ambiente. Portanto, a configuração de sistemas de tratamento e uso destes resíduos, pode se constituir um vasto objeto de estudo (Nunes et al., 2005).

Uma das formas possíveis de aproveitamento dos resíduos de incubatório é recuperação do cálcio por meio de ataque ácido. As cascas dos ovos, cuja constituição é de 94 a 96% de CaCO_3 , $\approx 1\%$ de MgCO_3 , $\approx 1\%$ de Ca_3PO_4 , e proteínas, principalmente na forma de glicoproteínas $\approx 4\%$ (Oliveira et al., 2009) é de difícil decomposição em condições naturais e mesmo após ser submetida aos processos de biodigestão anaeróbia e compostagem. O CaCO_3 é o produto da reação entre o CaO mais o CO_2 , quando em solução aquosa sofre hidrólise salina produzindo uma base forte de acordo com a reação: $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2$.

Dessa reação advém a sua propriedade de neutralizar a acidez de soluções, principalmente do solo, como a utilização de calcário calcítico, magnesiano ou dolomítico rico em CaCO_3 , MgCO_3 e $\text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3$, respectivamente. Muito embora, o CaCO_3 tenha baixa solubilidade em água, cerca de $0,01 \text{ g L}^{-1}$, ele é capaz de reagir com ácidos fortes formando sais, que apresentam maior solubilidade em água (Ernani, 2008).

Sabe-se que as reações do CaCO_3 com ácidos apresentam cinética de reações diferentes, sendo a reação com o $\text{CH}_3\text{-COOH}$ uma das mais rápidas, apresentando como produto de reação o acetato de cálcio. Outros ácidos reagem com o CaCO_3 , porém mais lentamente. Dentre os ácidos que podem reagir com o CaCO_3 , o H_3PO_4 apresenta-se como de interesse, visto que quando o produto for utilizado na agricultura, tem-se a disponibilização de dois nutrientes importantes, o cálcio e o fósforo. Outro ácido de interesse para reação com o CaCO_3 seria o HNO_3 , embora de reação mais lenta, seu produto forneceria cálcio e nitrogênio ao solo.

Além de proporcionar a estabilização química dos resíduos de incubatório, as reações com o ácido fosfórico e o ácido nítrico, possibilitam a geração de produtos com valor comercial, o fosfato bicálcico e o nitrato de cálcio, respectivamente.

Assim, este trabalho teve por objetivo recuperar quimicamente o cálcio contido nos resíduos de incubatório e obter produtos solúveis de interesse agrônomo, bem como avaliar a eficiência do uso de ácido fosfórico e ácido nítrico na recuperação, em diferentes concentrações de ácido.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O resíduo de incubatório (RI), composto por cascas de ovos, invólucro do embrião, ovos não eclodidos e pintainhos mortos, foi cedido pela usina de compostagem Agregare (Cascavel – PR). Todas as análises do experimento foram realizadas nas dependências do Laboratório de Análises de Resíduos Agroindustriais (LARA) da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Cascavel – PR).

Assim que as amostras foram recebidas, determinou-se a umidade o pH e a condutividade elétrica. A umidade foi determinada por gravimetria, em estufa de circulação de ar a 105°C, até peso constante. Para o pH e o a condutividade elétrica preparou-se uma solução composta por 10 g de RI e 50 mL de água destilada, agitadas em mesa agitadora a 160 rpm durante 30 minutos, com posterior repouso de 30 minutos. A umidade, pH e CE do RI foram $63,37 \pm 2,11\%$, $8,25 \pm 0,30$ e $0,29 \pm 0,02 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$, respectivamente.

Foram conduzidos dois ensaios para o tratamento químico dos RI, um utilizando o ácido fosfórico (H_3PO_4) e outro o ácido nítrico (HNO_3). Os tratamentos aplicados são apresentados na Tabela 1.

Tratamentos	T1	T2	T3	T4	T5
Primeiro ensaio					
Resíduo de incubatório (g)	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
Volume de H_3PO_4 (mL)	25,0	22,5	20,0	17,5	15,0
Água destilada (mL)	0,0	2,5	5,0	7,5	10,0
Concentração de ácido (%)	100	90	80	70	60
Segundo ensaio					
Resíduo de incubatório (g)	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
Volume de HNO_3 (mL)	25,0	22,5	20,0	17,5	15,0
Água destilada (mL)	0,0	2,5	5,0	7,5	10,0
Concentração de ácido (%)	100	90	80	70	60

Tabela 1: Descrição dos tratamentos no ensaio com H_3PO_4 e no ensaio com HNO_3 .

As reações químicas ocorreram em elenmeyers de 500 mL. Adicionou-se água destilada e ácido ao RI, e agitou-se por aproximadamente 2 min, seguidos de repouso de 21 horas para reação. Na sequência, adicionou-se 50 mL de água destilada e agitou-se a 160 rpm por 20 min.

Peneirou-se (peneiras de 121 mesh) e os sólidos grosseiros foram lavados com 150mL de água destilada e acondicionados em recipientes com peso conhecido, para determinação da umidade, em estufa a 105° C. As frações que atravessaram a peneira foram armazenadas em béqueres de 250 mL, sendo posteriormente homogeneizadas para aferir o pH e a CE.

Os tratamentos que apresentaram os melhores resultados estatísticos de rendimento foram reproduzidos com três repetições para mensurar o rendimento dos produtos formados pelos tratamentos ácidos.

As soluções aquosas foram secas em estufa, a 45° C durante 72 horas. Posteriormente, foram liofilizadas (Terroni®, Enterprise II) e pesadas para efetuar o cálculo de rendimento do fosfato de cálcio (primeiro ensaio) e do nitrato de cálcio (segundo ensaio).

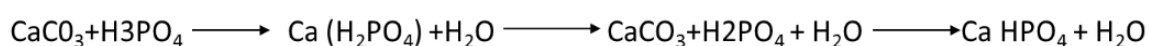
O experimento foi conduzido sob as premissas do delineamento inteiramente casualizado (Pimentel-Gomes, 1990), tendo cada ensaio cinco tratamentos com quatro

repetições. Os resultados foram submetidos à ANOVA e analisados mediante o teste de comparação múltipla de médias de Tukey, a 5% de significância. Por fim, foi aplicada a técnica de regressão para determinar um modelo estatístico capaz de descrever o rendimento do tratamento ácido nas condições estabelecidas no experimento e correlação linear de Pearson entre os pares de variáveis em ambos os ensaios.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Ensaio 1: Ácido fosfórico

A reação da casca do ovo com o ácido fosfórico se deu da seguinte forma:



Os resultados referentes a análise de umidade, pH e CE do resíduo de incubatório *in natura*, antes da reação do ácido fosfórico são apresentados na Tabela 2.

Amostras	Umidade (%)	pH	C.E.
1	62,83	8,48	0,31
2	63,46	8,12	0,28
3	66,76	8,23	0,30
4	60,96	8,59	0,28
5	62,86	7,82	0,26
Média	63,37	8,25	0,29
Desvio Padrão	2,11	0,30	0,02

Tabela 2: Valores médios da umidade, pH e CE do resíduo de incubatório *in natura* antes da reação como ácido fosfórico.

Os resultados referentes ao tratamento químico dos resíduos de incubatório utilizando diferentes concentrações de ácido fosfórico são apresentados na Tabela 3.

Concentração de ácido fosfórico (%)	pH	CE	% rendimento
100	1,54 c	4,27 a	84,8 a
90	1,57 c	4,09 a	78,8 ab
80	2,07 b	3,38 b	69,0 bc
70	1,97 b	3,09 b	58,2 cd
60	2,33 a	2,45 c	52,7 d

Tabela 3: Valores médios do pH, CE e % rendimento da recuperação de cálcio contido nos resíduos de incubatório em função da concentração de ácido fosfórico utilizado na reação.

Considerando os resultados obtidos e apresentados na Tabela 3 e submetendo-os à análise de correlação, observou-se que quanto maior a concentração de ácido

fosfórico utilizado para a recuperação do cálcio contido no RI, menores os valores de pH ($r=-0,93$), maiores os valores de CE na mistura ($r=0,99$) e maior o rendimento da reação, ou seja, mais cálcio é recuperado dos RI ($r=0,99$).

Com relação ao pH do produto da reação entre o ácido fosfórico e o resíduo de incubatório, principalmente nas concentrações de 100% e 90%, pode-se inferir sobre a possibilidade da reutilização da fração líquida resultante da reação, submetendo nova quantidade de resíduo de incubatório à fração líquida resultante da primeira reação. Esta possibilidade diminuiria os custos do tratamento, fator importante na adoção da tecnologia. Embora a cada reutilização, a quantidade de água presente no RI diminuiria a eficiência da recuperação do cálcio, como pode ser observado nos valores da % de rendimento, ou seja, quanto menor a concentração do ácido, menor o rendimento da recuperação do cálcio contido no RI.

Caso o tratamento químico dos RI ocorresse nas próprias Usinas de Compostagem (UC), onde atualmente ocorre a estabilização deste material, a fração líquida resultante da reação com o ácido fosfórico, em função de sua acidez, teria uma aplicação direta nas próprias leiras. Zhang e Sun (2016) utilizaram vinagre de bambu durante a fase termofílica das leiras de compostagem, pois este pode neutralizar a emissão de amônia e reduzir a volatilização de N, aumentando, portanto, a retenção de N no composto final.

Os valores da CE apresentados na Tabela 3 confirmam a maior solubilização dos componentes do RI, principalmente o CaCO_3 , que ao reagir com o ácido fosfórico forma sais (Gomes et al., 2012) o que conseqüentemente aumenta a CE. Considerando o cenário das unidades de compostagem (UC), a maior CE indica que maior quantidade de nutrientes seria acrescentada às leiras de compostagem, no caso da aplicação da fração líquida resultante da reação, o que aumentaria o valor agrônomo do composto final.

O maior rendimento considerando a solubilização e conseqüente recuperação do cálcio contido nos RI ocorreu nas maiores concentrações do ácido fosfórico, ou seja, 100 e 90%. Em função disso, a análise de regressão aplicada resulta em uma equação de primeiro grau, pois quanto maior a concentração do ácido, maior o rendimento (Figura 1).

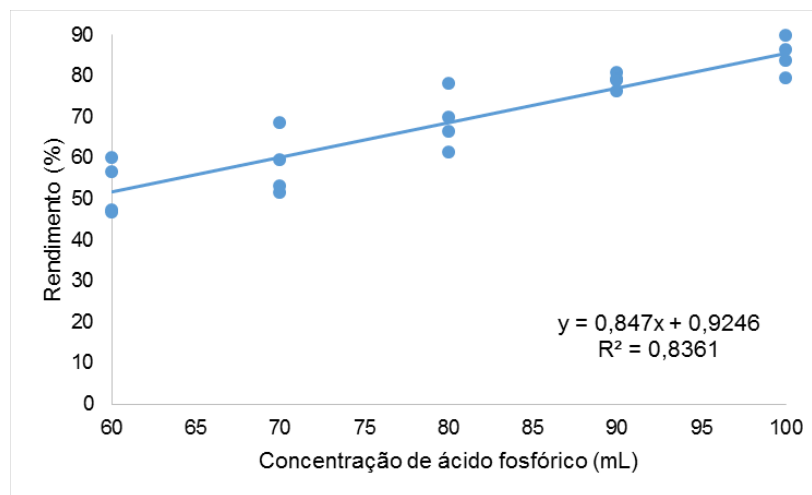


Figura 1: Análise de regressão em função dos valores médios do rendimento da solubilização do cálcio contido nos resíduos de incubatório e da concentração do ácido fosfórico.

Ainda considerando os rendimentos obtidos, deve-se mencionar que a membrana da casca de ovo não foi degradada com a presença do ácido, em nenhuma das concentrações avaliadas. O que se observou foi a maior degradação, praticamente de 100%, da casca do ovo nas concentrações de 100% e 90%.

O material retido na peneira (fração sólida) no caso dos tratamentos 100 e 90% é praticamente constituído pela membrana da casca de ovo. Este material é rico em proteínas e tem sido amplamente estudado em função de suas propriedades. Silva et al. (2012) avaliaram e comprovaram efeitos positivos do uso da membrana em mistura com amido e outros constituintes na elaboração de filmes para superfícies de revestimento de embalagens que estejam em contato com alimentos. Oliveira et al. (2009) propõem a produção de hidrolisado e de concentrado proteico a partir da membrana da casca de ovos, considerando 80% de rendimento. Os autores destacam ainda que os hidrolisados proteicos são geralmente utilizados para modificar propriedades funcionais de alimentos e em alimentos dietéticos, como fonte de pequenos peptídeos e aminoácidos. Já os concentrados proteicos aparecem como uma solução plausível para a crescente procura por alimentos proteicos, uma vez que proporcionam grande percentual de proteínas, numa ingestão relativamente pequena de alimento (em termos volumétricos), possuindo menor percentual de ingestão de outros nutrientes, particularmente os lipídeos.

Como os maiores rendimentos, estatisticamente significativos, ocorreram apenas entre as concentrações de 100 e 90%, foram considerados apenas estes tratamentos para proceder à determinação do rendimento da produção do sal (provavelmente fosfato mono e bicálcico) resultante da reação entre o RI e o ácido fosfórico. Para T_1 , ou seja, o ácido fosfórico na concentração de 100% apresentou uma produção de $40,36 \text{ g} \pm 0,63$ e para T_2 no qual a concentração do ácido fosfórico foi de 90%, obteve-se produção de $38,77 \text{ g} \pm 0,31$.

Os rendimentos obtidos são interessantes. Em termos reais, pode-se, em função

dos resultados encontrados, estimar que cada tonelada de resíduo de incubatório (MS) gerará em média 2,5 toneladas do sal, fosfato mono ou bicálcico, quando em reação com o ácido fosfórico em concentração de 100%. Para a reação com o ácido fosfórico a 90% de concentração, esse rendimento foi de 2,4 toneladas. Considerando um valor de R\$ 1.300,00 pela tonelada do fosfato bicálcico (obtida em 09/09/2016), cada tonelada de RI (MS) ou aproximadamente 1,58 toneladas de RI (MN) renderão em média, R\$ 3.250,00 e R\$ 3.120,00 nas concentrações de 100 e 90% respectivamente. Obviamente há de se enfatizar que há necessidade de realização de análise específica para constatação da pureza do sal obtido.

Obviamente, tem-se que considerar as impurezas presentes no sal obtido, uma vez que além da casca de ovo, estavam presentes outros componentes no RI. Mesmo assim, o rendimento é expressivo. Também há de se observar que não foi realizada uma análise específica para constatação da composição química do sal obtido na reação dos RI com o ácido fosfórico, o que torna a discussão ainda muito especulativa. No entanto, pode-se considerar ao menos um potencial de utilização do sal gerado como fonte alternativa do fosfato mono ou bicálcico.

Teixeira et al. (2005) citaram que a utilização de fosfato monobicálcico no Brasil é recente e o número de pesquisas utilizando esta fonte é incipiente. O fosfato monobicálcico é resultante da reação do ácido fosfórico com o concentrado apatítico, em condições que favorecem a evaporação do flúor. É um produto que se caracteriza pela maior presença de fosfato monocálcico, cuja característica é a alta solubilidade em água. Possui, no mínimo, 20% de fósforo, relação mínima fósforo/flúor de 60/1 e máxima de cálcio/fósforo de 1,15/1. Portanto, pode-se tornar uma fonte viável para alimentação de monogástricos com a finalidade de balancear os níveis de cálcio e de fósforo das rações.

Caso as características do sal obtido não sejam compatíveis com a possibilidade de utilização como aditivo em ração para animais, certamente haverá possibilidade de utilização no solo como fonte de fósforo e cálcio. Viégas et al. (1970) realizaram quatro ensaios de adubação do milho com diversos fosfatos na presença de NK entre 1961-62, em diferentes localidades do Estado de São Paulo. No conjunto dos quatro ensaios e dos seis fosfatos estudados, as doses de 60 e 120 kg/ha⁻¹ de P₂O₅ total proporcionaram aumentos de, respectivamente, 24 e 35 por cento. Os autores relatam que na média das duas doses, o aumento devido ao superfosfato simples correspondeu a 1030 kg/ha de grãos e concluem que atribuindo-se valor 100 a esse aumento, os índices referentes aos outros fosfatos seriam: superfosfato triplo, 98; fosfato bicálcico, 71; fosfato Alvorada, 51; fosforita de Olinda, 50; apatita de Araxá, 40.

3.2 Ensaio 2: Ácido nítrico

A reação da casca do ovo com o ácido nítrico se deu da seguinte forma:



Os resultados referentes à umidade, pH e CE do resíduo *in natura* antes da reação com o ácido nítrico são apresentados na Tabela 4.

Amostra	Umidade (%)	pH	C.E.
1	55,33	7,16	0,22
2	56,08	7,38	0,2
3	55,25	7,27	0,2
4	50,72	7,32	0,17
5	54,98	7,4	0,22
Média	54,47	7,31	0,2
DVP	2,14	0,1	0,02

Tabela 4: Valores médios da umidade, pH e CE do resíduo de incubatório *in natura* antes da reação como ácido nítrico.

Os resultados referentes ao tratamento químico dos resíduos de incubatório utilizando diferentes concentrações de ácido nítrico são apresentados na Tabela 5.

Concentração de ácido nítrico (%)	pH	CE	% rendimento
100	0,50 c	12,3 a	72,2 a
90	0,56 bc	11,1 ab	71,6 a
80	0,99 b	8,8 bc	68,5 ab
70	3,40 a	6,5 cd	65,5 bc
60	3,51 a	6,1 d	62,8 c

Tabela 5. Valores médios do pH, CE e % rendimento da recuperação de cálcio contido nos resíduos de incubatório em função da concentração de ácido nítrico utilizado na reação.

A exemplo do que foi observado com os resultados obtidos na reação com ácido fosfórico, ao submeter os resultados da Tabela 4 à análise de correlação, observou-se que quanto maior a concentração de ácido nítrico utilizado para a recuperação do cálcio contido no RI, menores os valores de pH ($r=-0,92$), maiores os valores de CE na mistura ($r=0,98$) e maior o rendimento da reação, ou seja, mais cálcio é recuperado dos RI ($r=0,98$).

Os valores de pH da fração líquida resultante da reação entre os RI e o ácido nítrico foram menores nas três primeiras concentrações do ácido (100, 90 e 80%) e maiores nas duas últimas (70 e 60%) quando comparados aos valores obtidos na reação com ácido fosfórico (Tabela 3). Este resultado pode permitir maior rendimento do reaproveitamento da fração líquida resultante da reação dos RI com o ácido nítrico do que com o ácido fosfórico, considerando as três primeiras concentrações utilizadas.

Os valores médios da CE observados na fração líquida resultante da reação dos RI com o ácido nítrico foram também superiores aos obtidos na reação com ácido fosfórico em todas as concentrações avaliadas. Entretanto, deve-se mencionar que os rendimentos da dissolução do cálcio das cascas de ovos no ensaio com o ácido nítrico

foram menores do que o observado no ensaio com ácido fosfórico. Portanto, pode-se inferir que a maior CE observada na reação dos RI com o ácido nítrico provavelmente foi proveniente de uma maior degradação da membrana da casca de ovo. Esta afirmação advém da observação de que a membrana se encontrava mais tenra e se deformava com mais facilidade com a força da ação de peneiramento. Também é provável que a reação com ácido nítrico tenha sido mais eficiente na degradação de outros componentes do RI além da membrana.

Percebe-se visualmente diferença tanto na coloração da fração sólida resultante das reações do RI com os ácidos fosfórico e nítrico, como na presença de maior ou menor quantidade de casca de ovo em função das concentrações. Provavelmente a reação com os diferentes ácidos provocou alteração na composição das membranas. Estas alterações necessitam ser avaliadas para estabelecer possibilidade de aproveitamento das membranas para os diferentes fins já mencionados em literatura.

Os rendimentos estatisticamente maiores considerando a solubilização e consequente recuperação do cálcio contido nos RI ocorreu nas concentrações de 100, 90 e 80% do ácido nítrico. Em função disso, a análise de regressão aplicada resulta em uma equação de primeiro grau, pois quanto maior a concentração do ácido, maior o rendimento (Figura 2).

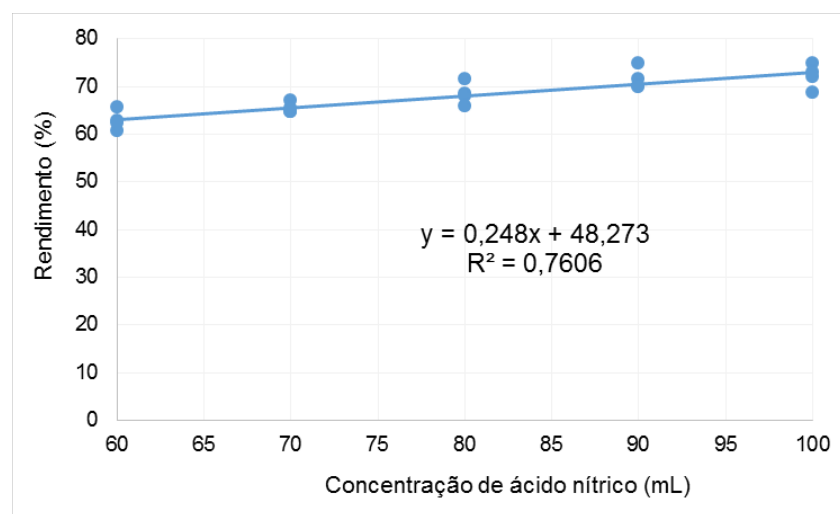


Figura 2: Análise de regressão em função dos valores médios do rendimento da solubilização do cálcio contido nos resíduos de incubatório e da concentração do ácido nítrico.

Considerando as equações de regressão obtidas no ensaio 1 (Figura 1) e no ensaio 2 (Figura 2) observa-se que o coeficiente angular na Figura 1 é maior do que o coeficiente angular na Figura 4. Isto revela que há maior influência da concentração do ácido no rendimento da solubilização do cálcio contido nas cascas de ovo quando utilizado o ácido fosfórico do que quando utilizado o ácido nítrico, sendo o primeiro, portanto, mais eficiente na recuperação do cálcio contido nos RI.

Considerando apenas os tratamentos (concentrações) que proporcionaram os maiores rendimentos na solubilização do cálcio contido nos RI (100, 90 e 80%), procedeu-se à nova reação com ácido nítrico para determinação da produção do sal

proveniente da reação, provavelmente o nitrato de cálcio. Para T_1 , ou seja, o ácido nítrico na concentração de 100% obteve-se uma produção de $27,69 \text{ g} \pm 3,38$, para T_2 no qual a concentração do ácido nítrico foi de 90%, obteve-se produção de $24,61 \text{ g} \pm 4,95$ e para T_3 no qual a concentração do ácido nítrico foi de 80% obteve-se uma produção de $24,10 \text{ g} \pm 2,07$. Em termos reais, pode-se, em função dos resultados encontrados, estimar que cada tonelada de resíduo de incubatório (MS) gerará em média 2,0, 1,8 e 1,7 toneladas do sal, nitrato de cálcio, quando em reação com o ácido nítrico em concentração de 100, 90 e 80%, respectivamente. Considerando um valor de R\$ 4.530,00 pela tonelada do nitrato de cálcio (obtida em 08/09/2016 na empresa NUTRIPLANT), cada tonelada de RI (MS) ou aproximadamente 1,83 toneladas de RI (MN) renderão em média, R\$ 9.060,00, R\$ 8.154,00 e R\$ 7.701,00 nas concentrações de 100, 90 e 80% respectivamente. Obviamente há de se enfatizar que há necessidade de realização de análise específica para constatação da pureza do sal obtido.

O nitrato de cálcio é utilizado na adubação de culturas olerícolas e frutícolas como fonte de nitrogênio, principalmente. Cardoso & Hiraki (2001) avaliaram doses (100, 200 e 300 $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) e épocas de aplicação (9 e 20 dias após a semeadura) de nitrato de cálcio em cobertura na cultura do rabanete. Os autores não observaram interação entre as doses e as épocas estudadas e concluíram que a adubação nitrogenada em cobertura foi importante para aumentar a produção de raízes em rabanete e que se esta não for parcelada, deve ser realizada preferencialmente no início do ciclo da cultura e não próximo ao final. Souza et al. (2009) realizaram avaliação física e química de frutos de mamoeiro Tainung n°1', sob aplicação de duas fontes nitrogenadas (sulfato de amônio e nitrato de cálcio) durante o ciclo da cultura. Os autores concluíram que as duas fontes nitrogenadas e suas combinações, influenciaram significativamente na firmeza da polpa, na acidez titulável e na relação de sólidos solúveis/acidez titulável. Quanto aos parâmetros físicos, o uso de sulfato de amônio em 100% do ciclo é a melhor alternativa, entretanto, frutos de melhor qualidade química são obtidos com aplicação de nitrato de cálcio em até 50% do ciclo da cultura.

Tanto com relação à reação com ácido fosfórico como com o ácido nítrico, entende-se que há possibilidade de aumentar o rendimento da solubilização do cálcio contido nos RI caso sejam implementados alguns parâmetros, como agitação e temperatura (Gomes et al., 2012). Tal afirmação pressupõe que novos estudos devem ser conduzidos em condições controladas e variando-se estes parâmetros visando aumentar o rendimento da reação.

4 | CONCLUSÕES

Em função dos resultados obtidos, pode-se concluir que:

- 1 - Há possibilidade de recuperar o cálcio contido nos resíduos de incubatório por meio de tratamento com ácido fosfórico e ácido nítrico;
- 2 - Os maiores rendimentos na solubilização do cálcio contido nos resíduos de

incubatório ocorrem nas concentrações de 100 e 90% de ácido fosfórico;

3 - Os maiores rendimentos na solubilização do cálcio contido nos resíduos de incubatório ocorrem nas concentrações de 100, 90 e 80% de ácido nítrico;

4 - O ácido fosfórico é mais eficiente na recuperação do cálcio contido nos resíduos de incubatório;

5 - O ácido nítrico promove maior degradação de outros componentes do resíduo de incubatório o que gera uma fração líquida com maior condutividade elétrica.

AGRADECIMENTO

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, CAPES, Brasil, pela bolsa concedida.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, W.A.G.; ALBINO, L.F.T. **Incubadoras de estágio único e múltiplo**. Commercial incubation, Transworld Research Network, Viçosa, 2011. 88p. Disponível em: http://trnres.com/ebook/uploads/araujo/T_13210039974_%20Araujo.pdf. Acesso em: 16 ago. 2016.

BERNARDI, F., H. **Uso do processo de compostagem no aproveitamento de resíduos**. 2011. 78p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel.

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. **Relato Setorial Avicultura 2007**. Disponível em: http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/relato/rsfrango.pdf. Acesso em: 13 ago. 2016.

CARDOSO, A.I.I.; HIRAKI, H. Avaliação de doses e épocas de aplicação de nitrato de cálcio em cobertura na cultura do rabanete. **Horticultura Brasileira**, v.19, n.3, p.328-331, 2001.

ERNANI, P. R. **Química do solo e disponibilidade de nutrientes**. Lages, 2008. 230p.

GOMES, L.C.; LELLO. B.,C.; CAMPOS. J., B. SAMPAIO, M. Síntese e caracterização de fosfato de cálcio a partir da casca do ovo de galinha. **Cerâmica**, v.58, p. 448-452, 2012.

NUNES, R.V.; POZZA, P.C., NUNES, C.G.V. Energy values of animal by-products for poultry. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1217-1224, 2005.

OLIVEIRA D., A.; BENELLI P.; AMANTE E., R. Valorização de resíduos sólidos: Casca de ovos como matéria-prima no desenvolvimento de novos produtos. In: 2nd Int. Workshop Adv. Cleaner Production, **Anais**. Key elements for a sustainable world: energy, water and climate change, São Paulo. p.11, 2009.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de Estatística Experimental**. 13ª ed. Piracicaba: Nobel, 1990. 468 p.

SILVA, J.F.da.; GON, R.L.R.; KWIATKOWSKI, A.; SILVA, R.da. Atividade bactericida de filmes de amido contendo albumina, colágeno e membrana da casca de ovo. **Revista Brasileira de Pesquisa em Alimentos**, v.3, n.1, p.50-56, 2012.

SOUZA, T.; COELHO, E. F.; PAZ, V. P. DA S.; LEDO, C. A. DA S. Avaliação física e química de frutos de mamoeiro 'Tainung n°1', fertirrigado com diferentes combinações de fontes nitrogenadas. **Brazilian Journal of Agricultural Sciences**, v. 4, n.2, p.179-184, 2009.

TEIXEIRA, A. de O.; LOPES, D. C.; GOMES, P. C.; LOPES, J. B.; COSTA, L. F.; FERREIRA, V. P. de A.; PENA, S. de M.; MOREIRA, J. A.; BÜSEN, S. Níveis de substituição do fosfato bicálcico pelo monobicálcico em dietas para suínos nas fases de crescimento e terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.142-150, 2005.

VIÉGAS, G.P.; MIRANDA, L.T.de; FREIRE, E.S. Adubação do milho XXVI — Ensaio com diversos fosfatos (9.ª série). **Bragantina**, v.29, p.191-198, 1970.

ZHANG, L.; SUN, X. Influence of bulking agents on physical, chemical, and microbiological properties during the two-stage composting of green waste. **Waste Management**, n. 48, p.115–126, 2016.

SOBRE OS ORGANIZADORES

TAYRONNE DE ALMEIDA RODRIGUES Filósofo e Pedagogo, Especialista em Docência do Ensino Superior, e Biodiversidade pela Faculdade Entre Rios do Piauí. Atualmente desenvolve pesquisas em torno do ser responsável com referência no princípio responsabilidade de Hans Jonas. Estuda as análises atuais, que se concentram na educação ambiental como saber filosófico para a construção de uma sociedade pautada no desenvolvimento sustentável. Nas ciências do meio ambiente investiga impactos ambientais recorrentes em áreas do semiárido e o estudo do saber tradicional através do uso fitoterápico das plantas medicinais por comunidades locais. Atuou em eventos no Cariri Cearense como debatedor, organizador e palestrante. Publica ativamente os resultados de suas pesquisas em revistas e jornais regionais e nacionais, utilizando-se destes meios para o compartilhamento e difusão das descobertas científicas. Email: tayronnealmeid@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9378-1456>

JOÃO LEANDRO NETO Filósofo. Pedagogo. Especialista em Docência do Ensino Superior e Gestão Escolar. Estudou arte italiana com ligação na Scuola di Lingua e Cultura - Itália Publicou trabalhos em eventos científicos, com temas relacionados a pesquisa na construção de uma educação valorizada e coletiva. Convidado a ser debatedor em mesas redondas, com temas como: filosofia no ensino médio, diálogos em torno do pensamento de Santo Agostinho de Hipona, filosofia e educação em Platão, ética e contemporaneidade. Atualmente se dedica a pesquisar sobre métodos e comodidades de relação investigativa entre a educação no ensino médio e o processo do aluno investigador na Filosofia, trazendo discussões como o negro e seu emponderamento educacional, a educação acessível, os processos educacionais, e as relações educação-docente na construção de um futuro capaz de perceber a importância do compartilhamento de função. Amante da poesia nordestina com direcionamento as condições históricas do resgate e do fortalecimento da cultura do Cariri, se dedica a pesquisar processos históricos regionais. Email: joaoleandro@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1738-1164>

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acerola 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 131

Ácido Indolbutírico 80, 81, 85

Antioxidantes 41, 61, 62, 66

Áreas Degradadas 26, 27, 127, 128, 131, 134, 136

B

Biodiversidade Alimentar 53, 57

Bioquímica 36, 52, 116

Brasil 3, 11, 12, 13, 16, 26, 27, 30, 34, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 49, 51, 52, 53, 55, 56, 59, 60, 62, 64, 68, 71, 72, 73, 74, 76, 77, 87, 92, 93, 94, 96, 97, 100, 101, 103, 104, 106, 112, 113, 119, 120, 122, 124, 126, 127, 128, 129, 130, 133, 134, 136, 147, 152, 160, 167, 169, 176, 180, 183

C

Consumidor 50, 79, 92, 93, 94, 95, 98, 101, 102, 117, 147

D

Didática 118

E

Ecossistema Amazônico 2

Educação Intercultural 71, 73, 76

Estágio Supervisionado 114, 115

Estaquia 78, 79, 80, 82, 84, 85

Extensão Rural 1, 4, 7, 8, 27, 46, 129, 153, 155, 167

H

Hidrologia 16, 103, 113

J

Juventude 1, 4, 11

M

Mapeamento 14, 15, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 103, 105, 106, 108, 110, 113

Medicina 41, 53, 97

Mel 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102

O

Ômega 3 61, 66

P

Plantas Ornamentais 78, 79

Pluviosidade 14

Prática Docente 114, 115

R

Responsabilidade 5, 134, 141, 197

Rúcula 86, 87, 88, 89, 90, 91

S

Sistema de Produção 86

V

Vitamina C 44, 52

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-574-7



9 788572 475747